

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-163195

(43)Date of publication of application : 06.06.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

(21)Application number : 2001-360834

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 27.11.2001

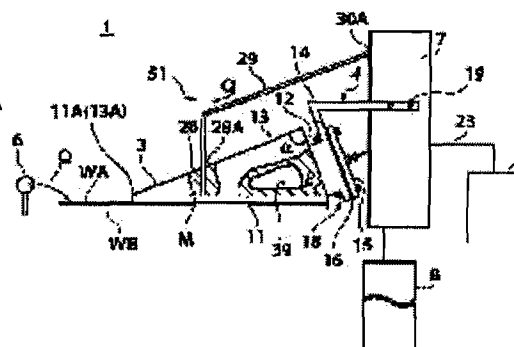
(72)Inventor : ITO KENYA
INOUE KATSUTAKA

(54) SUBSTRATE TREATMENT UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate treatment unit in which fine particles on the surface of the substrate, especially fine particles entering recesses formed the surface, can be removed sufficiently.

SOLUTION: The substrate treatment unit comprises a mechanism 5 for supporting a substrate W, an oscillator 3 having a first face 11 disposed oppositely to the surface WA of the substrate supported by the supporting mechanism, pips 6, 28 and 29 for supplying treatment liquid Q between the surface of the substrate and the first face of the oscillator, and a shaker 2 for shaking the oscillator in the direction along the surface of the substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-163195

(P2003-163195A)

(43) 公開日 平成15年8月6日(2003.8.6)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 4 4

F I

H 0 1 L 21/304

7-21-1 (参考)

6 4 4 C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-360934(P2001-360934)

(22) 出願日 平成13年11月27日(2001.11.27)

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 伊藤 賢也

東京都大田区羽田旭町11-1 株式会社荏原製作所内

(72) 発明者 井上 雄貴

東京都大田区羽田旭町11-1 株式会社荏原製作所内

(74) 代理人 100097320

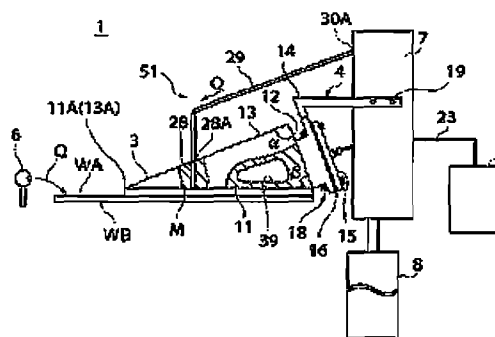
弁理士 富川 貞二 (外4名)

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板表面上の微細なパーティクル、特に基板上に形成された凹部に入り込んだ微細なパーティクルを、十分に除去することができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板Wを支持する支持機構5と、支持機構で支持される基板の表面WAに対向して配置された第1の面11を有する振動体3と、基板の表面と振動体の第1の面との間に処理液Qを供給する処理液供給管6、28、29と、振動体を基板の表面に沿う方向に加振する振動子2とを備える。



(2)

特開2003-163195

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を支持する支持機構と；前記支持機構で支持される基板の表面に対向して配置された第1の面を有する振動体と；前記基板の表面と前記振動体の前記第1の面との間に処理液を供給する処理液供給管と；前記振動体を前記基板の表面に沿う方向に加振する振動子とを備える；基板処理装置。

【請求項2】 前記振動体は、前記第1の面と、前記振動子を取り付ける第2の面と、前記第1の面及び前記第2の面と交差する第3の面とを3面とする略三角柱で構成されている。請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記支持機構で支持される基板の裏面側に配置されたスクラブ洗浄体を備える。請求項1又は請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記第1の面の面積は、前記基板表面の面積の4分の1以上である。請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ等の基板を振動洗浄処理する基板処理装置に関し、特に基板を超音波振動により洗浄処理する基板処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体デバイスの高集積化が進むにつれて半導体基板上の回路の配線が微細化し、配線間距離も狭くなりつつある。半導体基板の処理においては、半導体片の微粒子、塵埃、結晶状の突起等のパーティクルが処理後に基板表面上に付着する場合がある。半導体基板上に配線間距離よりも大きなパーティクルが存在すると、配線がショートするなどの不具合が生じるので、配線間距離に比べて十分小さいパーティクルしか許容されない。よって、パーティクルを除去するために洗浄が行われる。また、基板は、表面に微細パターンを形成するために、表面に微細な凹凸が加工され薄膜が形成される。そして、薄膜の形成に際し、基板の表面、および表面上に加工された凹部にあるパーティクルを除去するために洗浄が行われる。

【0003】図7は、基板W'の表面WA'を洗浄する従来の基板処理装置の一例である。図に示すように、従来の基板処理装置101は、基板W'を載置する載置台105と、基板W'上に洗浄液Q'を供給する洗浄液供給ノズル106と、超音波振動が与えられる振動体103と、振動体103に超音波振動を与える振動子102とを含んで構成されていた。基板W'の洗浄に際し、振動体103は基板W'の上方に、振動体103の先端103Aが基板W'の中心部上方に位置するように載置される。

【0004】そして、基板W'を回転しながら洗浄液供給ノズル106から洗浄液Q'を供給し、振動体103

2

と基板W'の隙間に洗浄液Q'の液膜M'が形成されるようにする。さらに、振動子102によって振動体103に超音波振動を起こし、振動体103から液膜M'に超音波振動を付与し超音波洗浄が行われていた。振動体103は、基端部103Bが径の大きい円柱形状をし、基端部103Bから基板W'上方の部分に近づくにつれ、径が細くなるように形成され、基板W'上方の部分は径の小さい円柱形状の円柱形状部103Cであり、超音波エネルギーが円柱形状部103Cに集中するように形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで一般に、基板W'の表面WA'上の微細なパーティクルを、超音波エネルギーを用いて除去しようとする場合、印可される超音波エネルギーが弱いと、基板W'上に形成された微細な凹部に入り込んだパーティクルの除去効果が十分得られず、一方超音波エネルギーが強すぎると逆に基板W'上の微細な凹凸パターンを破壊してしまったり、基板表面WA'からの超音波反射波により振動子102自体が劣化しやすい等の課題があった。

【0006】そこで本発明は、基板表面WA'上の微細なパーティクル、特に基板W'上に形成された凹部に入り込んだ微細なパーティクルを、十分に除去し、かつ基板表面WA'に形成された微細な凹凸パターンを破壊しないような基板処理装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る発明による基板処理装置1は、例えば図1、図2に示すように、基板Wを支持する支持機構5と；支持機構5で支持される基板Wの表面WAに対向して配置された第1の面11を有する振動体3と；基板Wの表面WAと振動体3の第1の面11との間に処理液Qを供給する処理液供給管6、28、29と；振動体3を基板Wの表面WAに沿う方向に加振する振動子2とを備える。

【0008】このように構成すると、支持機構5で支持される基板Wの表面WAに対向して配置された第1の面11を有する振動体3を備えるので、振動体3と基板Wの表面WAの間に形成される処理液Qの液膜Mの面積を大きくすることができ、振動体3から液膜Mに大きな振動エネルギーを付与することができ、振動による処理効果（洗浄効果、エッチング効果等）を向上させることができる。さらに振動体3を基板Wの表面WAに沿う方向に加振する振動子2を備えるので、振動子2から発振される振動波と第1の面11で反射される反射振動波との干渉を抑えることができ、振動子2から発振した振動波と反射振動波との重なり合い、打ち消し合いを減少させることができる。このため、振幅の増大、減少をほとんど起こすことなく、振動を振動体3に伝達することができ

(3)

特開2003-163195

3

る。したがって、振動体3から液膜Mに効率よく振動エネルギーを付与することができ、振幅の増大による基板表面上の凸部の脱膜を防止することができる。さらに発振後に振動体3から基板Wの表面WAへ伝達される振幅の増大を防止できるので振動子2から発振される振動の振幅を増大させることができ処理力を増大させ、処理効率を向上させることができ、例えば基板の表面上の凹部に入り込んだ微細なパーティクルを除去することができる。基板の表面に沿う方向とはとは、基板の表面に平行な方向のみならず、基板の表面と角度（90度未満）を

【0009】ここで典型的には、加振とは超音波加振であり、振動とは超音波振動であり、振動子とは超音波振動子である。なお、基板処理装置は、典型的には基板を洗浄する基板洗浄装置であるが、基板をエッチング処理する基板エッチング装置であってもよい。また、支持機構は典型的にはスピンドルである。但し、往復移動する支持機構であってもよい。また、処理液供給管は振動体の中に作りこまれていてもよい。

【0010】請求項2に係る発明による基板処理装置1は、請求項1に記載の基板処理装置において、例えば図1に示すように、振動体3は、第1の面11と、振動子2を取り付ける第2の面12と、第1の面11及び第2の面12と交差する第3の面13を3面とする略三角柱で構成されている。

【0011】このように構成すると、振動体3は、第1の面11と、第2の面12と、第3の面13とを3面とする略三角柱で構成されているので、振動子2から第2の面12を介して振動体3に付与される振動の内、第1の面11および第3の面13で反射して第2の面12の方向すなわち振動子2の方向に戻る振動波を減少させることができる。よって、振動子2からの振動波と反射振動波の干渉を抑えることができ、振動子2から発振した振動波と反射振動波との重なり合い、打ち消し合いを減少させることができる。

【0012】請求項3に係る発明による基板処理装置1は、請求項1又は請求項2に記載の基板処理装置において、例えば図1、図5に示すように、支持機構5で支持される基板Wの裏面WB側に配置されたスクラブ洗浄体35を備える。このように構成すると、さらに基板Wの裏面WBをスクラブ洗浄体35で、振動洗浄のための支持機構5と同一の支持機構5にそのまま支持された状態で洗浄することができ、スクラブ洗浄のために基板Wを支持し直す必要がない。

【0013】請求項4に係る発明による基板処理装置1は、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の基板処理装置において、例えば図1、図2に示すように、第1の面11の面積は、基板W表面WAの面積の4分の1以上である。このように構成すると、振動体3によって基板Wの表面WAを広く覆うことができ、振動エネルギー

4

が付与される基板Wの表面WAの面積が広がるので、基板Wの処理効率を上げることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図において互いに同一あるいは相当する部材には同一符号または類似符号を付し、重複した説明は省略する。

【0015】図1は、本発明による基板処理装置1の部分斜視図である。図2は、基板処理装置1の側面ブロック図である。図3は、後述のブラケット4の部分断面図である。図4は、図3のA-A矢視図である。図5は、後述の第1、第2スクラブ洗浄部61、62の側面ブロック図である。図1～図5を参照して基板処理装置1の構成を説明する。

【0016】基板処理装置1は、超音波洗浄部51と、第1スクラブ洗浄部61と、第2スクラブ洗浄部62と、超音波洗浄される基板としてのウエハWを支持して回転する支持機構としての回転支持体5と、ウエハWの表面WA上および裏面WB上の何方、または表面WA上のみ処理液としての洗浄液Qを供給する供給ノズル6と、回転支持体5を回転させる不図示のモータとを含んで構成される。回転支持体5は、6個配置されている。供給ノズル6が、本発明の処理液供給管である。

【0017】超音波洗浄部51は、超音波振動する振動子2と、振動子2が取り付けられ振動子2の超音波振動によって超音波振動する振動体3と、振動体3を保持するブラケット4と、ブラケット4が取り付けられる取付軸7と、取付軸7に接続され、取付軸7を鉛直方向上下に移動させるエアシリンダ8と、振動子2に電気的に接続される超音波発振器9とを含んで構成される。

【0018】振動子2は、表面積が20cm²以上の矩形の薄片形状のPZT圧電振動子であり、ケーブル23が接続されている。振動子2には熱電対（不図示）が埋め込まれ、作動中の振動子2の温度が測定できるように構成されている。振動子2に、熱電対の代わりにサーモスタット（不図示）を埋め込んで、振動子2の温度が許容値以上になった場合に、電源を切るように構成してもよい。

【0019】振動体3は、洗浄時にウエハWの表面WAに平行に対向する、第1の面としての基板対向面11と、振動子2が取り付けられた第2の面としての取付面12と、第3の面13とを有する略三角柱形状をしている。基板対向面11は、振動子2により発せられた超音波が照射される超音波照射面である。基板対向面11、第3の面13は略矩形であり、取付面12は矩形である。取付面12とは反対側に位置する基板対向面11の辺11Aは、取付面12とは反対側に位置する第3の面13の辺13Aでもあり、円弧形状である。洗浄時において、基板対向面11のウエハWの真上に対応する部分の面積は、ウエハWの表面積の4分の1以上となるよう

(4)

特開2003-163195

5

にする。なお、基板対向面11、取付面12、第3の面13は、それぞれ平面である。

【0020】取付面12と基板対向面11とがなす角度 β は、所定の角度とし、50度以上で90度より小さい程度とするとよい。この角度 β は、好ましくは60～80度、さらに好ましくは65～75度である。本実施の形態では角度 β は、約70度である。取付面12と第3の面13とがなす角度 α は、90度である。なお、振動体3を、図2中側面形状が水平方向に長い長方形である直方体としてもよい。

【0021】振動体3は、石英ガラスで作られている。振動体3に、第3の面13から基板対向面11に貫通する洗浄液供給孔28が形成されている。洗浄液供給孔28の第3の面13側の入口部28Aには、洗浄液供給配管29の一方の端部が接続され、他方の端部は取付軸7に形成された洗浄液供給路（不図示）の出口部30Aに接続されている。取付軸7に形成された洗浄液供給路の入口部（不図示）は、洗浄液供給配管（不図示）によって洗浄液供給装置（不図示）に接続されている。なお、供給ノズル6も洗浄液供給配管（不図示）によって洗浄液供給装置（不図示）に接続されている。洗浄液供給配管29と、洗浄液供給孔28とは、本発明の処理液供給管である。振動体3の基板対向面11と取付面12とが交差する箇所の近くには空洞39が形成されている。

【0022】ブラケット4は、ブラケット本体14と、フランジ15と、パッキン16とを有する。ブラケット本体14は、振動体取付部18と、ブラケット取付部19とを有する。振動体取付部18には、振動体3に取り付けられた振動子2を収納する収納室17が形成され、振動子2は、振動体3の取付面12に取り付けられる。ブラケット取付部19は、取付軸7に取り付けられる。エアシリンダ8は、取付軸7を鉛直方向上下に移動させることにより、ブラケット4を介して振動体3を鉛直方向上下に移動させる。振動体3のこの移動により、ウエハWの裏面WAと振動体3の基板対向面11との間は所定の間隔に設定され、ウエハWの洗浄中に、この所定の間隔に維持される。該所定の間隔は、0.5～4.0mm、好ましくは0.8～2.0mmであり、本実施の形態では、約1mmである。

【0023】エアシリンダ8は、移動装置（不図示）によって、回転支持体5に支持されたウエハWの半径方向に往復移動する。エアシリンダ8のこの移動によりブラケット4、振動体3等が一体となって往復移動し、振動体3をウエハWの上方に位置させ、あるいはウエハWの上方から水平方向に離れた場所に位置させる。振動体3は、ウエハWの上方に位置するとき、少なくともウエハWの半径をカバーするように配置される。

【0024】フランジ15が、ボルト20によってブラケット本体14に取り付けられ、ブラケット本体14に形成された収納室17の蓋の役割を果たし、収納室17

6

を密閉する。パッキン16は、フランジ15とブラケット本体14の間に挿入され、収納室17の気密性を保つ。

【0025】フランジ15の中心部には貫通ネジ21が形成され、貫通ネジ21にはケーブル継手22が取り付けられる。振動体3の取付面12に取り付けられた振動子2はケーブル23を有し、ケーブル23は、ケーブル継手22を経て収納室17の外部に出る。ケーブル23は、制御盤（不図示）内に収納された超音波発振器9に接続される。超音波発振器9は、自励共振方式を採用し、振動子2に超音波振動を発生させる。また、超音波発振器9の出力は、約5から100%の範囲で調整可能であり、発振周波数は、最小値が100KHz、最大値が1.5MHzである。

【0026】フランジ15には、収納室17に冷却媒体（冷却水、窒素ガス等）を導入する導入孔24と、導入した冷却媒体を排出する排出孔25が形成されている。回転支持体5は、ウエハWの側面に接触しウエハWを回転させる駆動部26と、ウエハWを水平に支持する支持面27とを有する。

【0027】図5に示すように、第1スクラブ洗浄部61は、さらにウエハWの上側の表面WAをスクラブ洗浄する。スクラブ洗浄体としての、第1ロールスポンジ31と、第1ロールスポンジ31を取り付ける第1取付部32と、第1取付部32を支持し回転駆動する第1支持駆動部33と、第1支持駆動部33を鉛直方向上下に移動させる第1エアシリンダ34とを備える。第1エアシリンダ34は、第1移動装置（不図示）によって、回転支持体5上に支持されたウエハWの表面WAに平行に、すなわち水平方向に往復移動する。第1エアシリンダ34のこの水平方向の往復移動により、第1ロールスポンジ31は、表面WAの上方の位置、および表面WAの上方から水平方向に離れた位置との間を往復移動する。

【0028】第2スクラブ洗浄部62は、さらにウエハWの下側の裏面WBをスクラブ洗浄する。スクラブ洗浄体としての第2ロールスポンジ35と、第2ロールスポンジ35を取り付ける第2取付部36と、第2取付部36を支持し回転駆動する第2支持駆動部37と、第2支持駆動部37を鉛直方向上下に移動させる第2エアシリンダ38とを備える。第2エアシリンダ38は、第2移動装置（不図示）によって、回転支持体5上に支持されたウエハWの裏面WBに平行に、すなわち水平方向に往復移動する。第2エアシリンダ38のこの水平方向の往復移動により、第2ロールスポンジ35は、裏面WBの下方の位置と、裏面WBの下方から水平方向に離れた位置との間を往復移動する。

【0029】第1、第2ロールスポンジ31、35は、中空円柱形状であり、その中空部が円柱形状の第1、第2取付部32、36にそれぞれ挿入されて水平に取り付

(5)

特開2003-163195

7

8

けられる。第1、第2取付部32、36は、ウエハWのスクラブ洗浄に際し、第1、第2支持駆動部33、37によってそれぞれ回転駆動され、中心軸回りに回転する。第1、第2取付部32、36の回転により、第1、第2ロールスポンジ31、35が中心軸回りに回転する。

【0030】次に、図1～図5を参照して基板処理装置1の作用を説明する。まず、ウエハWが、第2搬送ロボット85B（図6参照）によって、基板処理装置1の回転支持体5上に載置される。次に第1スクラブ洗浄部61が第1移動装置（不図示）によって移動され、第1ロールスポンジ31がウエハWの表面WAの上方に位置する。さらに第2スクラブ洗浄部61が第2移動装置（不図示）によって移動され、第2ロールスポンジ35がウエハWの裏面WBの下方に位置する。

【0031】次に、モータ（不図示）が回転支持体5を回転させ、回転支持体5がウエハWを回転させる。ウエハWの回転数を10～1000rpmとするとよい。洗浄液供給装置（不図示）から洗浄液供給配管（不図示）を介して洗浄液Qが供給ノズル6に供給され、供給ノズル6からウエハWの表面WAと裏面WBに洗浄液Qが供給される。洗浄液Qは、超純水、純水、ガス（酸素、水素、窒素、オゾン、空気等）溶解水などの機能水、アルカリ液とするとよい。そして、第1支持駆動部33が第1ロールスポンジ31を回転させ、第2支持駆動部37が第2ロールスポンジ35を回転させる。第1エアシリンダ34が第1取付部32、すなわち第1ロールスポンジ31を下方に移動させ、第2エアシリンダ38が第2取付部36、すなわち第2ロールスポンジ35を上方に移動させる。よって、第1ロールスポンジ31を表面WAに接触させ、第2ロールスポンジ35を裏面WBに接触させ、第1ロールスポンジ31によって表面WAのスクラブ洗浄が、第2ロールスポンジ35によって裏面WBのスクラブ洗浄が行われる。ウエハWのスクラブ洗浄にあたり、第1、第2ロールスポンジ31、35の回転数を10～200rpmとし、洗浄時間を10～60秒とするとよい。スクラブ洗浄は、ウエハWの表面WA、裏面WBのフラットな部分の洗浄に適している。

【0032】スクラブ洗浄の終了後、第1エアシリンダ34によって第1取付部32を上方に移動させ、第2エアシリンダ38によって第2取付部36を下方に移動させる。これらの移動により、第1ロールスポンジ31を表面WAから上方に離れた位置に待避させ、第2ロールスポンジ35を裏面WBから下方に離れた位置に待避させる。

【0033】その後、第1移動装置（不図示）および第2移動装置（不図示）によって第1エアシリンダ34、第2エアシリンダ38をウエハWから離れる方向に水平に移動させ、それぞれ第1ロールスポンジ31、第2ロールスポンジ35をウエハWから水平方向に離れ

た位置に待避させる。表現を変えると、第1移動装置（不図示）が、第1スクラブ洗浄部61をウエハWから水平方向に離れた位置に待避させ、第2移動装置（不図示）が、第2スクラブ洗浄部62をウエハWから水平方向に離れた位置に待避させることになる。

【0034】次に、超音波洗浄部51が移動装置（不図示）によって移動され、振動体3がウエハWの表面WAの上方に位置する。そしてエアシリンダ8が取付部7、すなわち振動体3を下方に移動させ、ウエハWの表面WAと基板対向面11の距離が約1mmとなった位置で静止する。

【0035】洗浄液供給装置（不図示）から洗浄液供給配管（不図示）を介して洗浄液Qが洗浄液供給配管29に供給され、振動体3の洗浄液供給孔28から基板対向面11とウエハWの表面WAとの間にも洗浄液Qが供給され、洗浄液の液膜Mが形成される。また、導入孔24から冷却媒体（冷却水、窒素ガス等）を収納室17に導入し、排出孔25から排出する。冷却媒体は振動子2の作動による振動子2からの発熱を吸収する。

【0036】次に振動子2に電圧をかけると振動子2が超音波振動し、この超音波振動が振動体3に伝達され、振動体3から基板対向面11と表面WAとの間の液膜Mに超音波振動が伝達され、ウエハWの表面WAの超音波洗浄が行われる。本実施の形態では、ウエハWの表面WAと対向する振動体3の部分が基板対向面11であり、面で構成されているので、ウエハWに対向する面積を大きく取れる。よって、基板対向面11と表面WAの間に面積の大きい液膜Mが形成され、この液膜Mに超音波振動のエネルギーが伝達されるので、ウエハWの洗浄効果を向上させることができる。また、振動子2が取り付けられる振動体3の取付面12と基板対向面11とが対向しておらず角度を成して形成され、また、取付面12と第3の面13とが角度を成して形成されている。よって、基板対向面11、第3の面13からの反射波の振動子2への影響は少なく、振動体3における振動子2から発振した振動波と反射波との重なり合い、打ち消し合いがほとんど生ずることなく振動体3に超音波振動が与えられる。

【0037】そして、振動子2が発した超音波振動が基板対向面11とウエハWの表面WAの間の洗浄液Qの液膜Mに増幅、減衰することなく伝達され、振動体3から液膜Mに効率よく振動エネルギーを付与することができる。よって、発振後の振幅の増大によるウエハWの表面WA上の凸部の破壊を防止することができる。さらに発振後の振幅の増大を防止できるので振動子2から発振される振動の振幅を増大させることができ、洗浄力を増大させ洗浄効果を向上させることができ、例えばウエハWの表面WA上の凹部に入り込んだ微細なパーティクルを除去することができる。液膜Mに超音波振動を与えることは、液膜Mにキャビテーションを発生させる効果をも

(6)

特開2003-163195

9

10

し、ウエハWの表面WAを、回路に対するダメージを与えずに洗浄することができる。

【0038】また、振動体3がウエハWの表面上の洗浄液Qと接触している面積が大きいため、超音波振動が表面WA全体に強く行き届いており、表面WA全体を短時間で洗浄することが可能である。なお、振動子2は、振動体3から反射波の影響を受けにくいので、振動子2自体にかかる負荷を軽減することができ、振動子2の劣化を遅くすることができる。

【0039】また、振動体3に形成された洗浄液供給孔28からも基板対向面11とウエハWの表面WAとの間に洗浄液Qが供給されるので、基板対向面11と表面WAとの間に、洗浄液供給孔28の出口部28Bから基板対向面11の外周部11Bに向かう洗浄液Qの流れが生じる。このため、ウエハWの表面WAから離脱したパーティクルがウエハW外へ流れ落ちやすい。超音波洗浄は、10～60秒の間行われる。

【0040】前述の基板処理装置1において、洗浄液Qの代わりに、供給ノズル6からエッチング液を供給し、さらに洗浄液供給孔28からエッチング液を供給し、超音波洗浄の代わりに超音波エッチングを行ってもよい。エッチングを行うに際し、超音波をかけることにより、ウエハWのエッチングレートを上昇させることができる。超音波エッチングには、第1スクラブ洗浄部61、第2スクラブ洗浄部62は、使用しない。

【0041】基板処理装置1は、前述のスクラブ洗浄部61、62の代わりに、高圧洗浄液をウエハの表面に向けて噴射する不図示の高圧ノズルと、高圧洗浄液が大気と接触しないように高圧ノズルの周囲を取り囲み不図示の内部空間を形成する筒状の洗浄体であって、回転しながらウエハの表面をスクラブ洗浄する不図示の洗浄体とを有する洗浄装置としての不図示のベンシルモジュールを備えてもよい。こうすると、洗浄体の汚れの濃化によるパーティクルのウエハ表面への再付着を防止して高い洗浄度の洗浄を行うことができる。また、高圧ノズルが洗浄体で大気と接触しないように囲まれているので、高圧ノズルから噴射される高圧洗浄液が大気中のガスを吸収することが防止され、したがって、ガス成分による分子汚染等を防止することができる。また、高圧水洗浄により発生するミストは、洗浄体の内部空間から外部に出ないので、ミストの拡散を抑えることができる。

【0042】図示しないが、基板処理装置1は、スクラブ洗浄部61を備えず、スクラブ洗浄部62のみを備えるようにしてもよい。このようにすると、ウエハWの表面WAを超音波洗浄部51によって超音波洗浄し、同時に裏面WBをスクラブ洗浄部61によってスクラブ洗浄することができる。

【0043】図6は、本実施の形態に係る基板処理装置1を備えた、基板処理ユニット71の概略平面図である。

【0044】図に示すように、基板処理ユニット71は、複数のウエハWが収納される2基のウエハカセット81A、81Bと、ウエハWをエッチング処理する基板エッチング装置82と、エッチング処理の終了したウエハWを洗浄する図1～図5に示した基板処理装置1と、洗浄が終了したウエハWを乾燥させる基板乾燥装置84とを備えている。また、基板処理ユニット71は、上述した各装置間でウエハWを搬送するための第1搬送ロボット85Aおよび第2搬送ロボット85Bと、これらの搬送ロボット85A、85B間でウエハWを受け渡すために一時的にウエハWを仮置きする搬送バッファステージ86とを備えている。

【0045】各ウエハカセット81A、81Bには、ウエハWを収納する収納部（不図示）が複数段設けられており、各収納部には1枚ずつ処理対象となるウエハWが収納されている。ウエハカセット81A、81Bに収納されたウエハWは、第1搬送ロボット85Aにより取り出され、搬送バッファステージ86を介して第2搬送ロボット85Bに受け渡される。第2搬送ロボット85Bに受け渡されたウエハWは、まず、基板エッチング装置82に搬送され、この基板エッチング装置82において、エッチング処理が行われる。なお、この基板エッチング装置82の構成を、上述した基板処理装置1と同じとし、洗浄液の代わりにエッチング液を供給し、エッチング処理に使用してもよい。また、基板エッチング装置82を設けずに、基板処理装置1によって、エッチング処理と、洗浄処理とを行うようにしてもよい。

【0046】基板エッチング装置82においてエッチング処理がなされた後、ウエハWは、第2搬送ロボット85Bにより基板処理装置1に搬入される。基板処理装置1は、ウエハWを洗浄するための第1、第2スクラブ洗浄部61、62（図5参照）、超音波洗浄部51（図1参照）を備えるので、前述のようにウエハWを保持して回転させながら、回転している第1、第2ロールスポンジ31、35をウエハWに接触させることによりウエハWの表面WAと裏面WBをスクラブ洗浄し、その後振動体3を表面WAに約1mmまで近接させ、表面WAを超音波洗浄することができる。よって、この基板処理装置1により、エッチング処理により生成された生成物等が洗浄され、特に表面上の微細なパーティクル、表面の凹部に入り込んだ微細なパーティクルが除去される。スクラブ洗浄において、洗浄液をフッ酸等の酸性洗浄液とし、超音波洗浄においてアルカリ洗浄液を用いるようにしてもよい。スクラブ洗浄において酸性洗浄液を使用することにより、金属パーティクルを効率的に除去することができる。

【0047】洗浄後のウエハWは、第2搬送ロボット85Bにより、基板処理装置1から基板乾燥装置84に搬送される。基板乾燥装置84は、ウエハWを高速回転させて乾燥させるスピンドライ処理部（不図示）を備えて

(7)

特開2003-163195

11

12

おり、このスピンドライ処理部によりウエハWに付着した洗浄液Q（図1参照）等が乾燥処理される。乾燥処理が終了したウエハWは、第1搬送ロボット85Aにより搬送されて、ウエハカセット81A、81Bに収納される。ここで一連のウエハWの処理工程が終了する。このように、本実施の形態に係る基板処理装置1は、ウエハWのエッチング処理、洗浄処理、乾燥処理等の種々の処理工程を行う基板処理ユニット71に好適に用いることができ、エッチング工程、洗浄処理工程を効率よく行い作業時間を短縮することができる。

【0048】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、支持機構で支持される基板の表面に平行に配置された第1の面を有する振動体を設けたので、振動体と基板の表面の間に形成される処理液の液膜の面積を大きくすることができ、振動体から液膜に大きな超音波エネルギーを付与することができる。さらに振動体を基板の表面に沿う方向に加振する振動子を備えるので、振動子から発振される振動波と第1の面で反射される反射振動波との干渉を抑えることができ、振動子から発振した振動波と反射振動波との重なり合い、打ち消し合いを減少させることができる。このため、振幅の増大、減少をほとんど起こすことなく、振動を振動体に伝達することができ、振動体から液膜に効率よく振動エネルギーを付与することができる。したがって、振動による処理効果を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による基板処理装置の部分斜視図である。

【図2】基板処理装置の側面ブロック図である。

【図3】ブラケットの部分断面図である。

【図4】図3のA-A矢視図である。

【図5】第1、第2スクラブ洗浄部の側面ブロック図である。

【図6】図1の基板処理装置を用いた基板処理ユニットの概略平面図である。

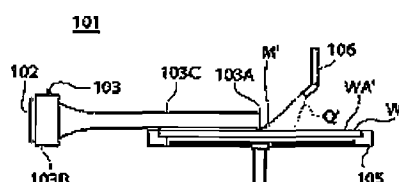
【図7】従来の基板処理装置の概略ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 基板処理装置
- 2 振動子
- 3 振動体

- * 4 ブラケット
- 5 回転支持体（支持機構）
- 6 供給ノズル（処理液供給管）
- 7 取付軸
- 8 エアーシリンダ
- 9 超音波発振器
- 11 基板対向面（第1の面）
- 12 取付面（第2の面）
- 13 第3の面
- 14 ブラケット本体
- 15 フランジ
- 16 パッキン
- 17 収納室
- 18 振動体取付部
- 19 ブラケット取付部
- 20 取付ボルト
- 21 貫通ネジ
- 22 ケーブル継手
- 23 ケーブル
- 24 導入孔
- 25 排出孔
- 26 駆動部
- 27 支持面
- 28 洗浄液供給孔（処理液供給管）
- 29 洗浄液供給配管（処理液供給管）
- 31 第1ロールスポンジ（スクラブ洗浄体）
- 32 第1取付部
- 33 第1支持駆動部
- 34 第1エアーシリンダ
- 35 第2ロールスポンジ（スクラブ洗浄体）
- 36 第2取付部
- 37 第2支持駆動部
- 38 第2エアーシリンダ
- 39 空洞
- 51 超音波洗浄部
- 61 第1スクラブ洗浄部
- 62 第2スクラブ洗浄部
- Q 洗浄液（処理液）
- W ウエハ（基板）
- WA 表面
- * WB 裏面

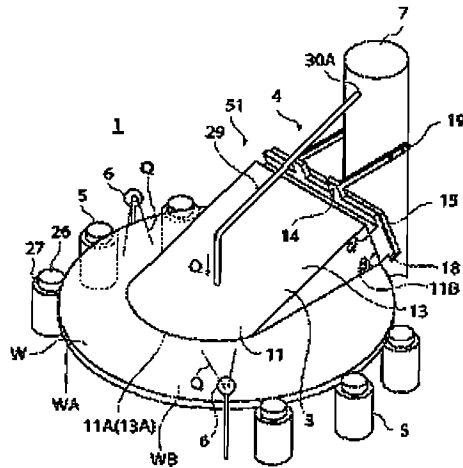
【図7】



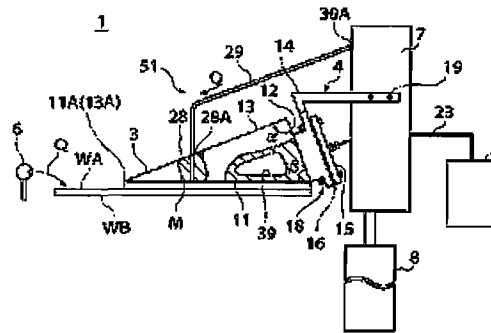
(8)

特開2003-163195

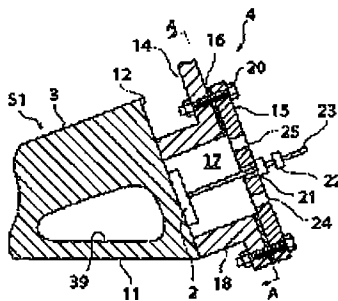
【図1】



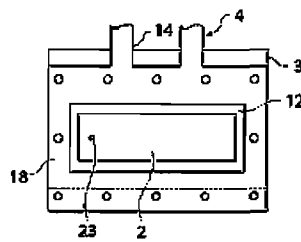
【図2】



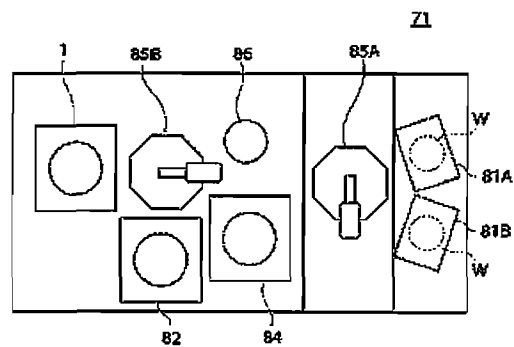
【図3】



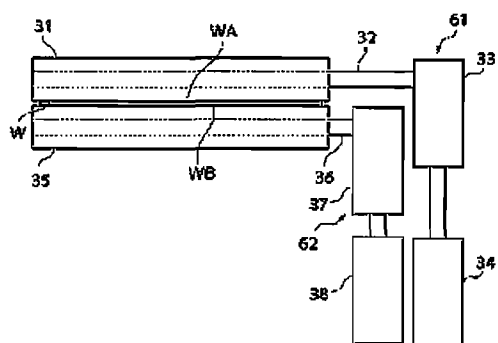
【図4】



【図6】



【図5】



JP 2003-163195 A5 2006.3.9

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成18年3月9日(2006.3.9)

【公開番号】特開2003-163195(P2003-163195A)

【公開日】平成15年6月6日(2003.6.6)

【出願番号】特願2001-360834(P2001-360834)

【国際特許分類】

【手続補正書】

【提出日】平成17年12月16日(2005.12.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を支持する支持機構と；

前記支持機構で支持される基板の表面に対向して配置された第1の面を有する振動体と；

；

前記基板の表面と前記振動体の前記第1の面との間に処理液を供給する処理液供給管と；

；

前記振動体を前記基板の表面に沿う方向に加振する振動子とを備える；

基板処理装置。

【請求項2】 前記振動体は、前記第1の面と、前記振動子を取り付ける第2の面と、前記第1の面及び前記第2の面と交差する第3の面とを3面とする略三角柱で構成されている、請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記支持機構で支持される基板の裏面側に配置されたスクラブ洗浄体を備える、請求項1又は請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記第1の面の面積は、前記基板表面の面積の4分の1以上である、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の基板処理装置。

【請求項5】 基板を支持する支持機構と；

前記支持機構で支持される基板の表面に対向して近接し配置された第1の面と、前記第1の面に対し所定の角度をなす第2の面と、前記第1の面及び前記第2の面と交差する第3の面とを有する振動体と；

前記基板の表面と前記振動体の前記第1の面との間に処理液を供給する処理液供給管と；

；

前記第2の面に取り付けられ前記振動体を前記基板の表面に沿う方向に加振する振動子とを備える；

基板処理装置。

【請求項6】 前記所定の角度が、50度以上で90度より小さい；

請求項5に記載の基板処理装置。

【請求項7】 前記第2の面と前記第3の面とがなす角度が90度である；

請求項2乃至請求項6のいずれか1項に記載の基板処理装置。

【請求項8】 前記第1の面と前記第2の面とが交差する箇所の近くに空洞が形成された；

請求項2乃至請求項7のいずれか1項に記載の基板処理装置。

(2)

JP 2003-163195 A5 2006.3.9

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0013

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0013】

請求項 4 に係る発明による基板処理装置 1 は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、例えば図 1、図 2 に示すように、第 1 の面 11 の面積は、基板 W 表面 WA の面積の 4 分の 1 以上である。このように構成すると、振動体 3 によって基板 W の表面 WA を広く覆うことができ、振動エネルギーが付与される基板 W の表面 WA の面積が広がるので、基板 W の処理効率を上げることができる。

上記目的を達成するために、請求項 5 に係る発明による基板処理装置 1 は、例えば図 1、図 2 に示すように、基板 W を支持する支持機構 5 と；支持機構 5 で支持される基板 W の表面 WA に対向して近接し配置された第 1 の面 11 と、第 1 の面 11 に対し所定の角度 β をなす第 2 の面 12 と、第 1 の面 11 及び第 2 の面 12 と交差する第 3 の面 13 とを有する振動体 3 と；基板 W の表面 WA と振動体 3 の第 1 の面 11 との間に処理液 Q を供給する処理液供給管 6、28、29 と；第 2 の面 12 に取り付けられ振動体 3 を基板 W の表面 WA に沿う方向に加振する振動子 2 とを備える。

請求項 6 に係る発明による基板処理装置 1 は、請求項 5 に記載の基板処理装置において、所定の角度 β が、50 度以上で 90 度より小さい。

請求項 7 に係る発明による基板処理装置 1 は、請求項 2 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、前記第 2 の面と前記第 3 の面とがなす角度 α が 90 度である。

請求項 8 に係る発明による基板処理装置 1 は、請求項 2 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、例えば図 2 に示すように、第 1 の面 11 と第 2 の面 12 とが交差する箇所の近くに空洞 39 が形成される。